

2008학년도 9월 모의평가 (과학탐구-지구과학Ⅱ)

정답 및 해설

<정답>

1. ② 2. ③ 3. ① 4. ⑤ 5. ③ 6. ⑤ 7. ④ 8. ② 9. ② 10. ⑤
11. ① 12. ④ 13. ① 14. ① 15. ⑤ 16. ② 17. ④ 18. ② 19. ③ 20. ④

<해설>

1. 삼엽충은 고생대의 대표적인 표준 화석이며, 필석은 고생대 전기를, 방추충은 고생대 후기를 대표하는 화석이다. 이런 화석들을 포함한 지층은 조선 누층군과 평안 누층군이다. 남한에서 두 지층이 나타나는 지역은 강원도 영월 부근, 충청북도 단양과 제천 지역이다. 이에 해당하는 곳이 B 지역이다.

A 지역에는 경기 변성암 복합체, C 지역에는 대동 누층군, D 지역에는 경상 누층군이 나타난다.

2. ① 감람석은 마그마의 온도가 높은 분화 초기에 정출되고, 흑운모는 마그마의 온도가 낮은 분화 후기에 정출된다. 따라서 감람석과 흑운모는 동시에 정출될 수 없다.

② 불연속 반응 계열의 감람석과 연속 반응 계열의 Ca 성분이 많은 사장석부터 정출되므로, 불연속 반응 계열과 연속 반응 계열은 같이 진행된다.

③ 사장석의 화학조성은 온도가 낮아짐에 따라 Ca 성분이 많은 사장석에서 Na 성분이 많은 사장석으로 연속적으로 변한다.

④ 흑운모는 온도가 낮은 마그마 분화 후기에 정출되므로, 같이 정출되는 사장석은 Na 성분이 많은 사장석이다.

⑤ 불연속 반응 계열에서는 흑운모(독립상)-휘석(단쇄상)-각섬석(복쇄상)-석영(공간상)의 순으로 정출되므로 사면체의 구조가 복잡해진다.

3. ① 실험에서 물은 밀도가 큰 맨틀 모형 배와 나무 도막은 밀도가 작은 지각에 해당한다. 따라서 이 실험에서 맨틀이 고체 상태라는 사실은 설명할 수 없다.

② 모형 배와 나무 도막이 물 위에 떠 있으므로, 지각이 맨틀 위에 떠 있다고 할 수 있다.

③, ④ 대륙 빙하가 두꺼워지면 나무 도막을 올려놓을 때 배가 가라앉는 것과 같으므로 지각이 침강하게 된다. 반대로 지각이 오랜 기간 동안 침식되면 지각이 융기하게 된다.

⑤ 해발 고도가 높은 곳은 맨틀 속으로 깊이 잠겨 있으므로 지각이 두께가 두껍다.

4. ㄱ. 허블의 법칙에 따라 우주가 팽창하므로, 은하 사이의 거리가 가깝고 우주의 크기가 작을수록 나이가 젊을 때이다. 따라서 나이는 A보다 B가 많다.

ㄴ. 우주가 팽창함에 따라 부피가 증가하므로 평균 밀도는 B보다 A가 크다.

ㄷ. 우주가 팽창함에 따라 부피가 증가하고 온도가 낮아지므로 온도는 B보다 A가 높다.

5. 지질 시대는 은생 이언의 시생대와 원생대, 현생 이언의 고생대, 중생대, 신생대로 구분된다. 지질 시대의 대부분을 은생 이언이 차지하며, 최근으로 올수록 그 길이가 현저하게 감소한다. 따라서 ㄱ과 ㄴ은 은생 이언(시생대와 원생대)에 해당하며, ㄹ은 고생대, ㄷ은 중생대, ㄸ은 신생대에 해당한다. 따라서 인류가 출현한 신생대는 ㄱ이다.

6. ① A는 유색 광물(감람석, 휘석)이 많아서 어둡게 보이고, C는 무색 광물(석영, 정장석, 사장석)이 많아서 밝게 보인다.

② A는 유색 광물이 많은 염기성암, C는 무색 광물이 많은 산성암이므로, SiO_2 함량은 A보다 C가 많다.

③ 암석의 밀도는 마그마 분화 초기에 무거운 광물이 가라앉아 만들어진 염기성이 마그마 분화 후기에 만들어진 산성암보다 크다.

④ 현무암은 어두운 색깔로 보이는 염기성 A 중 화산암에 해당한다.

⑤ 세 가지 무색 광물인 석영, 정장석, 사장석의 부피비가 비슷한 암석은 C에 해당하며, A로 갈수록 사장석의 부피비가 커진다.

7. ㄱ. 광물이 한 방향으로 길게 나타나므로 횡압력을 받아 엽리가 발달하는 광역 변성암이다.

ㄴ. 쪼개짐을 보이는 판상의 광물은 백운모이며, 석영은 깨짐이 나타난다.

ㄷ. 광물 B는 석영이며, 석영은 개방 니콜에서 무색투명하게 관찰된다.

8. ㄱ, ㄴ. 태양이 북쪽 하늘을 지날 때에도 지평선 위에 있어서 하루 종일 태양이 지지 않았으므로 고위도에서 나타나는 백야 현상에 관한 자료이다. 이런 현상은 북반구에서는 태양의 적위가 큰 여름철에 나타난다.

ㄷ. 이러한 현상은 태양의 일주권이 지평선과 거의 나란한 고위도 지방에서 나타나며, 우리 나라와 같은 중위도에서는 관찰할 수 없다.

9. ① B 구간은 S파가 통과하지 못하므로 액체 상태인 외핵이다.

② 용융 온도는 지구 내부로 갈수록 높아지는데, 내부로 갈수록 그 기울기가 감소하므로 서서히 높아진다.

③ 지하 온도 상승률은 지온선의 기울기와 같으므로, A 구간이 B 구간보다 크다.

④ X 깊이에서는 용융 온도와 지온이 거의 같아 부분적으로 녹을 수 있으므로, 지진파의 속도가 작은 곳에 해당한다.

⑤ 용융 온도보다 지온이 낮은 맨틀 A와 내핵 C는 고체 상태이다.

10. ㄱ. 남·북반구 모두 저위도와 고위도 지상을 제외한 대부분의 상공에서는 서풍이 불고 있다.

ㄴ. 최대 풍속은 북반구에서 40m/s 이상으로 10m/s가 조금 넘는 남반구보다 크다.

ㄷ. 지표면 부근의 위도에 따른 온도차는 등온선이 조밀할수록 크므로, 북반구보다 남반구에서 크다.

11. 같은 산개 성단에 속한 별들 중 진화 속도가 빠른 별은 주계열을 떠나 거성이 있으며, H-R도의 아래쪽에 위치한 별일수록 진화 속도가 느리다. 별은 질량이 클수록 핵반응 속도가 빨라 밝으며, 수명이 짧다. 따라서 C-B-A로 갈수록 진화 속도가 빠르므로 질량이 크다.

12. ㄱ. A는 태양보다 질량이 10배로 크므로 핵반응 속도가 빨라 온도와 광도가 크다.

ㄴ. 주계열성의 경우에 질량과 반지름이 비례하므로, A가 태양보다 반지름이 크다.

ㄷ. A는 태양보다 질량이 10배로 크므로 핵반응 속도가 빨라 연료를 빨리 소모하므로 수명이 짧다.

ㄹ. A의 질량은 태양 질량의 10배이므로, 그래프에서 광도를 읽으면 10^3 배(=1000배)이다.

13. ① A와 C는 각각 무역풍으로 물이 이동하여 발생한 수위차에 의한 해류(적도 해류)로 지형류에 해당한다.

② B는 적도 해류와 반대로 흐르는 적도 반류로 중위도에서 나타나는 편서풍과는 관련이 없다.

③ B와 C는 각각 적도 반류와 적도 해류로 열대 순환에 해당한다.

④ 적도 동쪽 해역에서는 무역풍에 의해 해수가 서쪽으로 이동해 가므로 심층에서 찬 해수가 상승하는 용승이 나타난다.

⑤ 해류는 B를 기준으로 대칭이므로 적도보다 약간 북쪽을 기준으로 대칭적으로 분포한다.

14. ㄱ. 북반구에서 중심부의 수위가 높으면 시계 방향으로 해류가 돌고, 중심부의 수위가 낮으면 해류가 반시계 방향으로 돈다. 아열대 순환은 시계 방향이므로 중심부인 B에서 수위가 높다.

ㄴ. 수압 정도력은 수위가 높은 곳에서 낮은 곳으로 작용한다. 따라서 A에서는 수

압 정도력이 서쪽으로, C에서는 수압 정도력이 동쪽으로 작용한다.

ㄷ. 아열대 순환에서 순환류의 중심이 서쪽으로 치우치는 것은 지구 자전 효과(전향력)이 고위도로 갈수록 커지기 때문이다.

15. ㄱ. 수심이 400m인 해상에서는 풍파와 너울 모두 심해파에 해당한다. 심해파의 전파 속도는 파장에 비례하므로 파장이 짧은 풍파보다 파장이 긴 너울이 빠르게 전파된다.

ㄴ. 너울은 수심이 얕은 해안으로 전파될 때, 천해파로 바뀌므로 전파 속도가 느려지면서 파고가 높아져 연안 쇄파로 변하게 된다.

ㄷ. 쓰나미는 파장이 매우 길어 대부분의 해양에서 천해파의 형태로 전파된다.

16. A는 주변의 퇴적암을 관입한 화강암이므로, 가장 늦게 만들어진 새로운 암석에 해당한다. B, C, D, E, F는 모두 퇴적암이며, 지층 경계선이 등고선과 나란하므로 수평층이다. 따라서 가장 낮은 곳에 나타나는 B가 가장 오래된 지층이다.

17. ㄱ. 상층 기압골의 후면(서쪽)인 A에서는 공기가 수렴한다.

ㄴ. B에서는 서풍이 불게 되므로 낮은 온도(-26°C)의 공기가 -24°C 등온선을 가로질러 따뜻한 공기가 있는 쪽으로 바람이 분다.

ㄷ. 상층 기압골의 전면(동쪽)인 C에서는 공기가 발산하므로, 지상에서는 공기가 수렴하여 한다. 따라서 지상에는 저기압이 발달한다.

ㄹ. 풍속은 등압선 간격이 좁을수록 강하다. 따라서 A~C 중 바람이 가장 약하게 부는 곳은 등압선 간격이 가장 넓은 B이다.

18. ㄱ. 등압선이 원형이며 중심부(북쪽)로 갈수록 등고선이 낮으므로 저압부에 해당한다. 따라서 저압부를 향하는 힘 a는 기압 정도력이며, 반대 방향으로 작용하는 힘 b는 전향력이다.

ㄴ. 경도풍에서는 기압 정도력 a와 전향력 b의 합력이 구심력으로 작용하여 바람이 등압선과 나란히 불어 공기가 원 운동한다.

ㄷ. 상공에서는 마찰력이 무시되므로 바람은 등압선과 나란하게 불게 된다.

19. 지상에서의 기온이 20°C 이고 2500m 상공에서의 기온이 0°C 이므로, 이 기층에서 기온 감률은 건조 단열 감률인 $1^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ 보다 작다.

ㄴ. A 기층에서 기온보다 이슬점이 낮으므로 공기는 불포화 상태이다.

ㄷ. 불포화 상태인 A 기층에서 기온 감률이 건조 단열 감률보다 작으므로 안정하다.

20. 케플러 법칙에서는 만유인력이 구심력으로 작용하므로, $G\frac{Mm}{r^2} = \frac{mv^2}{r}$ 에서

$v^2 = \frac{GM}{r}$ 이다. 따라서 행성의 공전 속도는 별의 질량이 커지거나 별까지의 거리가 가까워지는 경우에 빨라지게 된다. 행성에서 별까지의 거리가 가장 가까운 지점에서 별까지의 거리는 궤도 반지름이 작아지거나 궤도 이심률이 커질 때 작아진다. 그러므로 행성에서 별까지의 거리가 가장 가까운 지점에서의 공전 속도가 빨라지면 다음의 경우에 해당할 때이다.

1. 궤도 반지름이나 궤도 이심률의 변화 없이 별의 질량이 증가
2. 별의 질량이나 궤도 이심률의 변화 없이 궤도 반지름이 감소
3. 별의 질량이나 궤도 반지름의 변화 없이 궤도 이심률이 증가